□ＴＶＢ-１０形粘度計　校正手順（参考）

（粘度校正用標準液による校正方法）

１．環境および機器

１-1.環境

・スタンドは振動の受けにくい平らな面をもった堅固な台に設置する。

・近くに振動の発生源がないこと。

・直射日光があたらないこと。

・温調器等の風が直接当たらないこと。

・塵埃のないこと。

・環境温度　　常温で結露が発生しないこと。

推奨：　20～25℃、　～60％RH

・周辺に電源変動（電圧および周波数）、ノイズの発生要因の機器、設備がないこと。（または停止状態）

・環境温度は校正結果に大きく影響を及ぼすため、室温を任意の温度にコントロールできる恒温室が望ましい。確保できない場合は、温度がほぼ一定であって、校正用機器の発熱があっても室温が上昇し難い場所を選択すること。

1-2.校正機器

(1) 粘度計校正用標準液（以下、標準液という）

校正する温度において、粘度計の測定最高回転速度で指度値が高い目盛り範囲（50％～95％が望ましい）になるような標準液を選択すること。

校正にはできるだけ低粘度の標準液を使用し、高粘度の標準液は、下記理由によりなるべく避けること。

・液中の気泡が抜けるのに長時間を要する。

・対流が困難なため熱の伝達が伝導のみになり、容器内温度の均一化に長時間を要する。

・温度ー粘度係数 が大きいため、温度差の影響がおおきくなる。

補足：使用目的により「シリコーン校正液」を使用して効率的に点検及び校正を行う方法もある。

(2) 容器

容器は通常、内径約φ85mmの 500ml（JIS R3503）を使用する。

都合により、他の容器を使用する場合は、容器径の違いによる補正が必要となる。

(3) 恒温槽

容器内の標準液の測定温度を±0.1℃以内で一定に保持できるもので、標準液の液面を恒温槽の伝熱媒体の液面より約 10mm低く設定可能な深さを有するもの。

※ 標準液の温度による変化はかなり大きな値を示す。

(4) 温度計

温度計は国家標準とトレーサビリティが保証されたもので、液温を０.１℃の桁まで読めるもの。

1-3：条件等

(1) 回転速度及びロータの選定

・使用ロータは TVB-10M 形粘度計では M-１号ロータを、TVB-10H／TVB-10R／TVB-10U 形粘度計では H-2 号ロータを使用する。

・通常ガードを使用するが、都合によりガードを使用しない場合は補正が必要となる。

・使用回転速度はロータと標準液の組み合わせより、指度値をフルスケールの 10%～95%の範囲になるものを選択すること。

(2) 校正温度

・校正の精度は標準液の温度の安定性に大きく影響を受けるため特に注意が必要である。

・校正時の標準液の液温は、室温との差ができるだけ少ない任意の温度を使用する。

・標準液の粘度は標準液に添付の「温度－粘度 計算表」を使用して求める。

・容器内の標準液の校正温度は、±０.１℃以内で均一に平衡していることが望ましい。

２．校正手順

2-1.外観の確認

・粘度計のキズ、打痕、塗装部の剥離状態がないことを確認する。（保管状態の確認）

・ロータ、ガードの大きなキズや曲がりは測定精度に影響するので、キズ、打痕、曲りがないことを確認する。

・粘度計の水準器の気泡が「○」印の中心にない場合、レベル調整ネジを調整して気泡が「○」印の中心にくるように合わせること。

2-2.性能の確認

(1) 回転動作の確認

ロータを取り付けた状態で回転の起動、停止および変速動作を確認する。起動、停止、変速動作が円滑であること。

(2) ロータ、ガードの取り付け確認

ロータ、ガードを取り付けてゆるみ、がたがないことを確認する。

(3) ロータの振れ確認

適度な回転速度（10rpm 又は 12rpm）で回転させ、ロータの振れを目測する。ロータの振れ幅は 1.5mm(全幅)以内であることを確認する。

※ 後ろに定規又は方眼紙等を置くと振れ幅を確認しやすい。

注）当社出荷検査時のロータ振れ幅は１mm以内

2-3：測定準備

・容器に標準液を入れ、恒温槽にセットする。

・容器にロータを浸す。このときロータに泡を抱き込ませないこと。

・次にロータを垂直にして粘度計に取り付ける。粘度計を上下させて、標準液の液面にロータの浸液マーク位置を合わせる。

・ロータの軸心が容器の中心にくるように容器を配置すること。

・粘度計の水準が正しいことを確認する。

・液温が平衡状態になるまで放置し、液温が均一となるようにスパチラ等でよく攪拌する。

※ 恒温槽を使用する場合などには、厚紙等で容器に蓋（保温用でガード、ロータの部分を逃がしたもの）をする。

・測定前にモータを１０分程度馴らし運転をして、粘度計の状態と標準液の安定を確認する。

2-4：測定

・標準液の温度をチェックし、容器内で均一(±０.１℃以内）で平衡状態になったら測定して記録をとる。

・１回の測定に対し回転数を低速 ↗ 高速 ↘ 低速と切り替え、２点ないし３点のデータをアップ・ダウンモードで取る。測定値は、粘度の指示が安定した状態で、「UNIT」キーで表示単位を切り替えて、各回転速度における粘度値と指度％ を読み取り記録する。

＊アップモード（ ↗ ） ：回転速度を低速から順次高速側に切り替える。

＊ダウンモード（ ↘ ） ：回転速度を高速から順次低速側に切り替える。

※ 繰り返し測定中に温度が変化する場合もあるので、温度の変動には十分に注意すること。

2-5：精度の確認

2-5-１. フルスケール誤差の確認

下記の計算式で誤差を求め、計算結果が TVB-10 形粘度計の精度±１.0%（フルスケール）以内であること。

誤差判定する場合は、必要に応じて校正時の温度精度による影響を考慮すること。温度精度が悪い場合は、TVB-10 形粘度計の精度±１.0%を超えることもある。

$$\text{フルスケール誤差} = \frac{(\text{測定値}^{*1} - \text{基準粘度}^{*2}) \times 100}{\text{測定上限値}^{*3}} \quad (\%)$$

注：

測定値*1 ： 校正対象器の指示値。（mPa•s、Pa•s、kPa•s）

基準粘度*2 ： 測定時の温度における標準液の粘度値。（mPa•s、Pa•s、kPa•s）
粘度は標準液に添付の「温度－粘度 計算表」を使用して求める。

測定上限値*3： 測定条件における（粘度計機種、ロータ回転速度）における測定レンジの上限値（mPa•s、Pa•s、kPa•s)。
取扱説明書の測定上限値表を参照のこと。ＴＶＢ10 形粘度計の「FULL－SCALE」キーを押すことで、現在の測定条件（機種、ロータコード、回転速度等）での測定上限値を確認できる。

2-5-2. 再現性の確認

回転速度のアップ・ダウン（往復）における、同一回転速度での測定値（%）の差が、±0.2%（フルスケール）以内であること。

以上